

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-094064

(43)Date of publication of application : 02.04.2003

(51)Int.Cl.

C02F 1/469

B01D 61/48

(21)Application number : 2001-297288

(71)Applicant : KURITA WATER IND LTD

(22)Date of filing : 27.09.2001

(72)Inventor : SATO SHIN

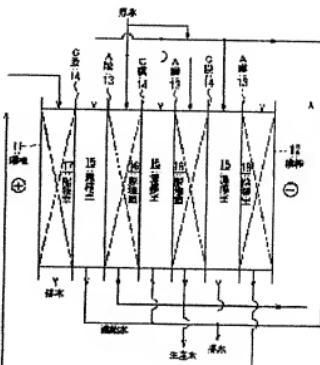
KATO OSAMU

(54) ELECTRIC DEIONIZATION EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable to operate for a long time by preventing the performance deterioration of an ion conductive substance filled in the electrode chamber of an electric deionization equipment.

SOLUTION: This electric deionization equipment is an equipment which is provided with an anode chamber 17 having an anode 11, a cathode chamber 18 having a cathode 12 and an enriching chamber 15 and desalination chambers 16 alternately formed by alternately disposing a plurality of anion exchange membranes and cation exchange membranes 14 between the chamber 17 and the chamber 18. The chamber 17 and the chamber 18 are filled in the ion conductive substance, the water after an anion is removed or a pure water is allowed to pass through the chamber 17 and the water after a cation is removed or the pure water is allowed to pass through the chamber 18.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-94064

(P2003-94064A)

(43)公開日 平成15年4月2日(2003.4.2)

(51)Int.Cl.
C 02 F 1/46
B 01 D 61/48

識別記号

F I
B 01 D 61/48
C 02 F 1/46

7-73-J*(参考)
4 D 006
1 0 3 4 D 061

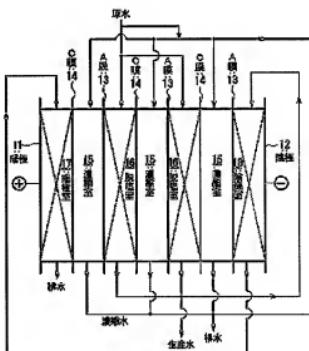
(21)出願番号		(22)出願日		(71)出願人	
特願2001-297288(P2001-297288)		平成13年9月27日(2001.9.27)		000001063	栗田工業株式会社 東京都新宿区西新宿3丁目4番7号
(72)発明者		佐藤 伸 東京都新宿区西新宿三丁目4番7号 栗田 工業株式会社内		(72)発明者	加藤 修 東京都新宿区西新宿三丁目4番7号 栗田 工業株式会社内
(74)代理人		100086911		弁理士 重野 剛	
最終頁に続く					

(54)【発明の名前】 電気脱イオン装置

(57)【要約】

【課題】 電気脱イオン装置の陽極室に充填したイオン導電性物質の性能低下を防止して長期運転を可能とする。

【解決手段】 陽極室11を有する陽極室17と、陰極12を有する陰極室18と、これらの陽極室17と陰極室18との間に複数のアниオノン交換膜13及びカチオノン交換膜14を交互に配置することにより交互に形成された濃縮室15及び稀釋室16とを備える電気脱イオン装置。陽極室17及び陰極室18にイオン導電性物質が充填されており、陽極室17にはアニオノンを除去した水又は純水が通水され、陰極室18にはカチオノンを除去した水又は純水が通水される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】陽極を有する陽極室と、陰極を有する陰極室と、これらの陽極室と陰極室との間に複数のアニオノン交換膜及びカチオン交換膜を交互に配列することにより交互に形成された透析室及び脱塩室とを備え、陽極室にはカチオン交換膜を介して透析室が瞬接し、陰極室にはアニオノン交換膜を介して透析室が瞬接している電気脱イオン装置において、

陽極室及び陰極室にイオン導電性物質が充填されており、

陽極室にはアニオノンを除去した水又は純水が通水され、陰極室にはカチオンを除去した水又は純水が通水されることを特徴とする電気脱イオン装置。

【請求項2】請求項1において、陽極室のイオン導電性物質がイオン交換樹脂及び／又は活性炭であり、陰極室のイオン導電性物質がイオン交換樹脂であることを特徴とする電気脱イオン装置。

【請求項3】請求項2において、イオン導電性物質に重金属が担持されていることを特徴とする電気脱イオン装置。

【請求項4】請求項1ないし3のいずれか1項において、陰極室流出水を陽極室流入水とすることを特徴とする電気脱イオン装置。

【発明の詳細な説明】
【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電気脱イオン装置に係り、特に電気脱イオン装置の陽極室(陽極室及び陰極室)にイオン導電性物質を充填することにより電気効率を高めた電気脱イオン装置において、陽極室に充填したイオン導電性物質の性能低下を防止して長期運転を可能とした電気脱イオン装置に関する。

【0002】
【従来の技術】従来、半導体製造工場、液晶製造工場、製薬工業、食品工業、繊維工業等の各種の産業又は民生用ないし研究施設等において使用される脱イオン水の製造には、図2(示す如く、陽極(陽極1、11、陰極12)の間に複数のアニオノン交換膜(A膜)13及びカチオン交換膜(C膜)14を交互に配列して透析室15と脱塩室16とを交互に形成し、脱塩室16にイオン交換膜、イオン交換樹脂もしくはグラフト交換体等からなるアニオノン交換体及びカチオン交換体を混合もしくは連通状態に充填した電気脱イオン装置が多用されている(特許第1782943号、特許第2751090号、特許第2699256号)。なお、図2において、17は陽極室、18は陰極室であり、一般にスペーサーが設けられている。

【0003】脱塩室16に注入したイオンはその親和力、速度及び移動度に基いてイオン交換体と反応し、電位の傾きの方向にイオン交換体中を移動し、更に横を横切って移動し、すべての室において電荷の中和が保たれ

る。そして、横のイオン選択的透過特性のため、及び電位の傾きの方向性のために、イオンは脱塩室16では減少し、瞬りの透析室15では濃縮される。即ち、カチオンはカチオン交換膜14を通過して、また、アニオノンはアニオノン交換膜13を通過して、それぞれ透析室15内に濃縮される。このため、脱塩室16から生産水として脱イオン水(純水)が回収される。

【0004】原水は脱塩室16と透析室15とに導入され、脱塩室16からは脱イオン水(純水)が取り出される。一方、透析室15から流出するイオンが濃縮された透析水は、ポンプ(図示せず)により一部が水回収率の向上のために透析室15の入口側に循環され、無駄が系内のイオンの濃縮を防止するために排水として系外へ排出される。

【0005】なお、陽極室17及び陰極室18にも電極水が通水されており、この電極水には、導電性的確保のために数十S/cm以上の電気伝導率を有する導電性のある水を供給するか、或いはNaCl等の離解質が添加される。

【0006】特開H10-43554号公報には陰極室に電気伝導粒子を充填することが提案されており、また、USP5,868,915には、電極室にイオン導電性物質を充填することが提案されており、このように電極室にイオン導電性物質を充填した場合には、このイオン導電性物質により、電極室の導電性を確保できることができるため、電極水への導電質の添加や導電性の水の供給を不要とすることができます。

【0007】
【発明が解決しようとする課題】陽極室にイオン導電性物質を充填した電気脱イオン装置は、電極室の電極抵抗が小さく、電気効率が高いという利点を有するが、陽極室では発生する塩素等の酸化剤によるイオン導電性物質の劣化の問題があり、また、陰極室ではスケール析出によるイオン導電性物質の性能低下の問題があり、長期運転を継続することができないという問題があった。

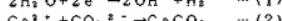
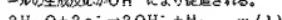
【0008】本発明は上記従来の問題点を解決し、陰極室に充填したイオン導電性物質の性能低下を防止して長期運転を可能とした電気脱イオン装置を提供することを目的とする。

【0009】
【課題を解決するための手段】本発明の電気脱イオン装置は、陽極を有する陽極室と、陰極を有する陰極室と、これらの陽極室と陰極室との間に複数のアニオノン交換膜及びカチオン交換膜を交互に配列することにより交互に形成された透析室及び脱塩室とを備え、陽極室にはカチオン交換膜を介して透析室が瞬接し、陰極室にはアニオノン交換膜を介して透析室が瞬接している電気脱イオン装置において、陽極室及び陰極室にイオン導電性物質が充填されており、陽極室にはカチオンを除去した水又は純水が通水され、陰極室にはカチオンを除去した水又は純

水が過水されることを特徴とする。

【0010】本発明の電気脱イオン装置は、陽極室にイオン導電性物質を充填したため、陽極室の電気抵抗が小さく、電気効率が高い。

【0011】電気脱イオン装置の陰極室においては、以下の(1)の反応でOH⁻が発生する。そして、カチオンを含有する電解水をイオン導電性物質が充填された陰極室に通水すると、陰極室においては、下記(2)の反応でカルシウムスケールが生成し、このカルシウムスケールの生成反応でOH⁻により促進される。



【0012】このため、Ca²⁺イオンを含む水をイオン導電性物質が充填された陰極室に通水すると、陰極室で発生するスケールのためにイオン導電性物質の性能低下が生じる。

【0013】本発明では、Ca²⁺イオン等のカチオンを除去した水又は純水を陰極室に通水するため、このようなスケールの生成が防止され、イオン導電性物質の性能低下を生じることがない。

【0014】また、陰極室においては、以下の(3)、(4)の反応に起り、塩素が生成し、生成した塩素によりイオン交換樹脂等のイオン導電性物質が酸化劣化する。



【0015】本発明では、Cl⁻イオン等のアノニンを除去した水又は純水を陽極室に通水するため、塩素の生成が防止され、イオン導電性物質の酸化劣化が防止される。

【0016】陰極室及び陽極室に充填するイオン導電性物質としてはイオン交換樹脂が挙げられるが、陽極室においては、塩素だけにも酸化力の強いオゾン(O₃)が発生するため、過元作用のある活性炭を用いることが効果的であり、活性炭を単独で用いるかあるいは活性炭とイオン交換樹脂とを混合して用いても良い。

【0017】また、イオン導電性物質として、重金属を担持したものを用いることにより、重金属が導電性を増加させるという作用により、更に電気抵抗を低減させるという効果を得ることができ、好ましい。

【0018】また、陰極室の流出水には、前記(1)の反応で発生した水素が含まれている。この過量の水素を含む陰極室流出水を陽極室の流入水とすることにより、陽極室で発生する酸化物質を還元して除去することができ、陽極室におけるイオン導電性物質の酸化劣化をより確実に防止することができる。この陰極室流出水は、陰極室からアノニン交換樹脂を透過してCl⁻等のアノニン成分が除去されているため、陽極室に通水するアノニン成分除去水として有効に利用利用することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0020】図1は本発明の実施の形態を示す電気脱イオン装置の模式的な断面図である。

【0021】この電気脱イオン装置は、図2に示す従来の電気脱イオン装置と同様、電極(陽極1、陰極1)2)の間に複数のアノニン交換膜(A膜)13及びカチオン交換膜(C膜)14を交互に配列して陰極室15と陽極室16とを交互に形成したものであり、陰極室16には、イオン交換樹脂、イオン交換膜もしくはグラフト交換体等からなるアノニン交換体及びカチオン交換体が混在もしくは複数状に充填されている。

【0022】陰極室17及び陽極室18は各々カチオン交換膜14及びアノニン交換膜13を介して陰極室15と隣接しており、この陰極室17及び陽極室18にはイオン導電性物質が充填されている。

【0023】原水は陰極室16と陽極室15に導入され、陰極室16からは生産水(純水)が取り出される。この生産水の一部は、陰極室18流入水として陰極室18の入口側へ送給される。陰極室18の流出水は排水として系外へ排出される。陽極室15から流出するイオンが充填された逆滲水は、一部が陰極室15の入口側に導きされ、残部は排水として系外へ排出される。

【0024】この電気脱イオン装置では、陰極室17及び陽極室18にイオン導電性物質が充填されているため、電気抵抗が小さく、電気効率が高い。

【0025】このイオン導電性物質としては、イオン交換樹脂、イオン交換樹脂、グラフト交換体等のイオン交換体が挙げられるが、陰極室18のイオン導電性物質としては、アノニン交換樹脂とカチオン交換樹脂との兼用イオン交換樹脂等の混合イオン交換体、或いはカチオン交換樹脂等のカチオン交換体単独、或いは活性炭、或いは活性炭とこれらのイオン交換体との混合物を用いること30)ができる。

【0026】一方、陰極室17のイオン導電性物質としては、アノニン交換樹脂とカチオン交換樹脂との兼用イオン交換樹脂等の混合イオン交換体、或いはカチオン交換樹脂等のカチオン交換体単独、或いは活性炭、或いは活性炭とこれらのイオン交換体との混合物を用いること40)ができる。

【0027】陽極室17に活性炭を充填することは、前述の如く、活性炭の還元作用で陽極室17における酸化劣化を防止することができ、好ましい。

【0028】また、陰極室18及び陽極室17に充填するイオン交換樹脂等のイオン交換体の一部又は全部にパラジウム、銅、マンガニ等の重金属の1種又は2種以上を担持させておくと、このような重金属を担持することにより、更に電気抵抗を低減させるという効果が生まれる。この場合、重金属の担持量には特に制限はないが、イオン交換体に対して0.5~1.0重量%程度とす

るのが好ましい。

【0029】また、イオン交換体と共に活性炭を併用したり、イオン交換体に重金属を相持させる場合、活性炭や重金属相持イオン交換体を陰極室内の隔壁板面に沿って充填し、優先的に反応させることも効果的である。

【0030】図1の電気脱イオン装置では、このようにイオン導電性物質を充填した陰極室18に生産水(純水)を通水するため、陰極室18におけるスケール発生が防止され、スケールによるイオン導電性物質の性能低下が防止される。

【0031】また、陰極室17に通水される陰極室18の流出水は、純水の陰極室17に通水されたものであり、アニオン成分を含まず。しかも、陰極室18内での電気反応で生成した還元性物質の水素を含むため、陰極室17におけるイオン導電性物質の酸化劣化が防止される。

【0032】なお、図1に示す電気脱イオン装置は本発明の電気脱イオン装置の実施の形態の一例であって、本発明はその要旨を組ねない限り、何ら図示のものに限定されるものではない。

【0033】例えば、図1の電気脱イオン装置では濃縮室15はイオン導電性物質が充填されていないが、この濃縮室にもイオン交換体、活性炭又は金属等のイオン導電性物質が充填されていても良い。また、図1の電気脱イオン装置では生産水を陰極室18の流入水としているが、陰極室18の流入水としては、別系統の純水成りは原水をカチオン交換樹脂塔で処理したカチオン成分除去水

* 水(軟水)を用いても良い。また、陽極室17の流入水についても、陰極室18の流出水を用いる他、生産水や別系統の純水成りは原水をアニオン交換樹脂塔で処理したアニオン成分除去水を用いても良い。更に、濃縮水についても必ずしも一部を循環する必要はなく、水回収率よりも生産水の水質が重視される場合には、原水を一過性で通水しても良く、その通水方向等も任意である。

【0034】

【発明の効果】以上詳述した通り、本発明によれば、陰極室にイオン導電性物質を充填して電気効率を高めた電気脱イオン装置において、電極室に充填したイオン導電性物質の性能低下を防止することができ、これにより長期連続運転が可能な電気脱イオン装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

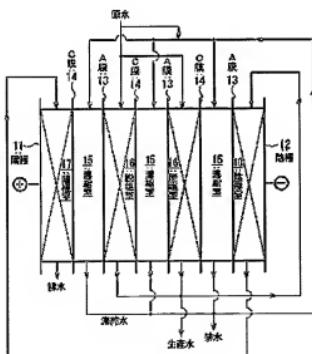
【図1】本発明の実施の形態を示す電気脱イオン装置の模式的な断面図である。

【図2】従来の電気脱イオン装置を示す模式的な断面図である。

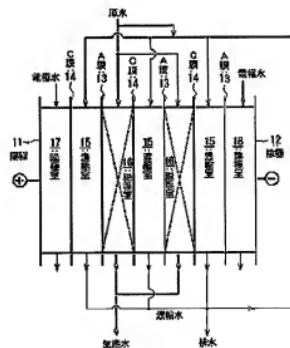
【符号の説明】

- 20 11 陰極
- 12 除氷
- 13 アニオン交換膜 (A膜)
- 14 カチオン交換膜 (C膜)
- 15 濃縮室
- 16 脱塩室
- 17 陰極室
- 18 阳極室

【図1】



【図2】



フロントページの続き

F ターム(参考) 40006 GA17 JA30C KA31 KD19
IA13 MA14 PA01 PB02
40061 DA01 DE18 EA09 EB13 FA08
FA17